

# ESTÉTICA Y RELACIÓN EN EL PENSAMIENTO CIENTÍFICO. EL PAPEL DEL LENGUAJE Y EL MODELO EN LA INVESTIGACIÓN CONTEMPORÁNEA.

Anita Gramigna  
Universidad de Ferrara (Italia)

Recibido: 18-05-12

Aceptado: 06-06-12

---

**Resumen:** Con frecuencia la ciencia, aunque está desarrollada bajo un perfil tecnológico, no es plenamente consciente de la naturaleza representativa de sus procedimientos e informes. En consecuencia, manifiesta una suerte de carencia epistemológica de los procesos de construcción, organización y descubrimiento del conocimiento acerca de su pertinencia. Esto tiene consecuencias evidentes sobre la práctica científica, porque la estructura y la naturaleza del discurso condicionan los procedimientos científicos, determinan su heurística, y vinculan las preguntas que nos hacemos y las respuestas que buscamos. Resulta, por tanto, importante obtener una competencia epistemológica, y particularmente, una epistemología del pensamiento que subyace a las representaciones elaboradas desde el lenguaje científico cuando se refiere al conocimiento tecnológico emergente. De aquí, la importancia de un amplio espectro semántico en las metáforas utilizadas en la literatura científica sobre la nanotecnología, por ejemplo. Y también la importancia, más aún la urgencia, de obtener los códigos de lectura que organizan el discurso social y científico sobre las nanociencias y sobre sus resultados. La complejidad fenomenológica de la subjetividad puede servirse de tal competencia, la cual puede hacer frente a los límites del reduccionismo abstracto, de la objetividad, pero al mismo tiempo utilizar las explicaciones científicas.

**Palabras-clave:** epistemología; tecnociencia; educación; ética; estética.

**Abstract:** Although Science is today elaborated according to technological profiles, scientists are not often aware of the representational meaning of their theories and epistemic results. It involves an epistemological lack about the process of discovery and internal organization of scientific knowledge in relation to their appropriateness. This also entails a lot of consequences for scientific

practice, because the nature of scientific discourse conditions the scientific procedures, determines its heuristics and has a great influence on asking and answering. Therefore, it is convenient to gain some kind of epistemological practice about this problem, especially an epistemological analysis concerning the underlying representations in Science when referred to the emerging technological knowledge. It is the case, for example, of the relevance of a lot of metaphors used in scientific writings on Nanotechnology. Even more, it implies the urgent necessity for obtaining the codes that organize scientific and social discourses about the results of Nanoscience. Phenomenological complexity of human subjectivity can achieve this goal and to face the limits of reductionism, but at the same time to apply scientific explanations.

**Key-words:** epistemology; technoscience; education; ethics; aesthetics.

## Introducción

En toda teoría científica, así como detrás de la elaboración de cualquier producto tecnológico, están los postulados metafísicos, las posturas ideológicas, los paradigmas científicos, y las epistemologías implícitas. La educación ha de tomar en cuenta esta sutil pedagogía social, las ideologías implícitas y los productos aportados por la ciencia contemporánea, para elaborar una epistemología que ayude a comprender el funcionamiento de nuestro pensamiento y cómo se transforma al contacto con el nuevo ambiente tecnológico en el que nos encontramos. Es éste el objetivo de este artículo, porque estamos convencidos de la necesidad de fundamentar un conocimiento epistemológico que oriente a la educación hacia la interpretación eficaz de la relación ontológica que se da entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, porque esta relación tiene importantes implicaciones éticas. Más aún, sostenemos que tiene mucha relación con la misma construcción de la tecnología.

Somos conscientes de que los científicos no necesariamente son epistemólogos, pero creemos que esta disciplina, o mejor aún, esta mirada crítica, puede orientar eficazmente para el conocimiento del sentido profundo que tiene su propia labor sin limitarse a la correcta observancia del método y de la técnica. Muchos científicos perciben claramente esta exigencia, sobre todo ahora que la nanociencia les impone a ellos y a todos nosotros competencias transversales, aproximaciones multi e interdisciplinarias, códigos de lectura del mundo “mestizos”, y métodos de análisis flexibles.

Naturalmente, estos nudos se deshacen a la luz de una epistemología, es decir, una toma de posición que se refiere a algunas ideas centrales: la naturaleza sistémica del sujeto, la relevancia práctica de la epistemología, y la ontología de la relación.

Esta prospectiva “ecológica” valora a la estética<sup>1</sup>, ante todo “metodológicamente”, en cuanto tal sensibilidad nos alienta a pensar en las conexiones internas de los fenómenos, así como en las interrelaciones que las ubican en sus propios contextos, y a la posibilidad de una revisión constante de unos y otros, desde una mirada prospectiva y sistémica del saber; en suma, un conocimiento complejo que considera al investigador mismo dentro del contexto que es el objeto de su análisis. Nuestro planteamiento teórico se presenta, por un lado, desde la epistemología batesoniana que deriva de la centralidad ontológica de la relación propuesta por A. N. Whitehead, y por otro lado, desde la sociología del conocimiento que Morin y otros autores han enriquecido con sus aportaciones. Se trata de una pedagogía hermenéutica orientada más a la comprensión de los fenómenos, que a explicarlos, y de una educación que se orienta hacia la construcción de los criterios o principios, de las claves de lectura, de los puntos de referencia que nos ayudan a interpretar el presente. Es aquí donde resulta fundamental la lección de Foucault: su epistemología concreta de lo contemporáneo como obra de descubrimiento ideológico – diafanización de las estructuras que lo sostienen– dado que el fin ético de la educación sólo puede mirar a la acción crítica de un pensamiento tal que pueda reflexionar sobre sí mismo, capaz de abandonar las orientaciones propias y construir otras nuevas. Expresamos la complejidad del mundo en que vivimos refiriéndonos al *éthos*.

## **Metáforas científicas**

“Es justamente sobre estas sofisticadas danzas a nivel atómico, sobre la afinidad electiva o sobre las antipatías entre moléculas donde se fundamentan nuestras esperanzas para manipular a placer la materia, desarrollando capacidades que hoy no podemos imaginar”<sup>2</sup>.

Danzas, afinidad electiva, antipatías..., el científico Gianfranco Pacchioni no habla de relaciones entre seres humanos. Habla de relaciones entre las nanopartículas. Si, comprender un fenómeno –y por tanto describirlo y explicarlo– implica, como operación preliminar, hacerse una imagen de él, y por tanto, elaborar una representación, podemos afirmar que también la ciencia tiene necesidad de “narraciones”, aunque estén traducidas en cifras, gráficos, datos y modelos. ¿Qué entendemos por “narraciones”? Pensamos que pueden

---

[1] Nos referimos a la estética como una parte de la filosofía que aborda el problema de lo bello, pero siguiendo a Bateson, consideramos que se refiere al estudio de los procesos a través de los cuales la belleza es creada y reconocida, y esto sucede también en la actividad científica y tecnológica. Vid. G. Bateson, *Pasos hacia una ecología de la mente*, Lumen, Madrid, 2004.

[2] G. Pacchioni, *Quanto è piccolo il mondo. Sorprese e speranze dalle nanotecnologie*, Bologna, Zanichelli, 2008, p.9.

definirse de tal modo las conexiones de significado que organizan imágenes y representaciones en un discurso coherente, que dé cuenta del fenómeno que se quiere describir. Una narración es una interpretación. Tales conexiones de significado, en nuestra opinión, llenan los huecos semánticos que permiten diferenciar a las imágenes y representaciones, gracias a su mismo valor metafórico. Pensamos que la densidad semántica del dato científico, así como también de las imágenes más o menos elaboradas que la ciencia construye, contiene un ‘*plus*’ de significado que no desaparece dentro de los límites precisos de aquella unidad lingüística, de aquel átomo del código lingüístico, sino que se refiere —o puede referirse— también a cualquier cosa que va más allá. ¿Por qué? Porque la realidad es compleja y porque los símbolos son, por su naturaleza, generativos. Esto resulta evidente sobre todo cuando nos hacemos una imagen de un fenómeno de la dimensión de una millonésima de milímetro, cuyo movimiento se mide en términos de una millonésima de segundo, como sucede con los productos de la nanociencia.

En este amplio sentido, sostenemos que el pensamiento, todo el pensamiento, incluido el científico, y el que se refiere a las nanotecnologías, elabora, de acuerdo a diversos códigos de pertenencia, narraciones. Es decir, que se sirve simplemente de metáforas y representaciones para explicar los fenómenos; o que utiliza determinados lenguajes que a su vez son estructurados según lógicas específicas a las que llamamos gramáticas, aunque también y sobre todo, procedimientos en la ciencia experimental.

¿Qué hace diferente, entonces, al procedimiento de la ciencia contemporánea del de la literatura? Creemos poder afirmar que el pensamiento técnico y científico, con mucha frecuencia, no reconoce como tal ni a las metáforas ni a las gramáticas de las que se sirve, organiza e inventa. El lenguaje de la ciencia, como en general se ha estructurado históricamente, se apoya en un pensamiento que va más a la explicación que a la comprensión de los fenómenos, y, frecuentemente utiliza modelos —que a su vez se estructuran en torno a datos— cuya descripción trata fundamentalmente de recoger los elementos estructurales de un fenómeno, y no su “fenomenología compleja”. Podemos afirmar, parafraseando a Bateson, que la explicación científica clásica es al fenómeno lo que un mapa para el paisaje. No hay duda de que el mapa es indispensable para orientarse, pero igualmente es indudable que la complejidad y la mutabilidad del paisaje superan a cualquier mapa. El error, por tanto, no consiste en servirse del mapa, sino en pensar que él sea el paisaje.

¿Cómo se adapta este razonamiento a los procedimientos y a los lenguajes de las ciencias experimentales? Sostenemos que también tales ciencias se sirven de lógicas narrativas aun cuando éstas sean peculiares respecto a las de las ciencias llamadas humanas; en consecuencia, pensamos que los científicos podrían obtener alguna ventaja considerando la posibilidad de un espectro semántico más amplio y flexible al disfrutar de los símbolos y las re-

presentaciones que sus códigos comportan y elaboran. En breve, creemos que una conciencia más profunda de las potencialidades metafóricas del lenguaje puede favorecer su comprensión de los fenómenos y su creatividad heurística. La exploración semántica y sintáctica del simbolismo científico y tecnológico puede orientarnos en torno a la epistemología que sostiene y guía no sólo el procedimiento, la lógica y la gramática de los códigos utilizados, sino también al sentido profundo de nuestras indagaciones, su estructura ideológica, y los prejuicios implícitos. Puede orientarnos en torno a las preguntas que nos planteamos y a las suyas porque la epistemología “inmanente” a la naturaleza de la que habla Bateson, en nuestra opinión, se refiere a la relación como principio ontológico, o bien a su pertenencia estructural a la lógica de la vida, al proceder de la evolución, en fin, a la dinámica de la realidad. Por esto, como ya lo hemos explicado en otras ocasiones<sup>3</sup>, creemos que aquella epistemología de la relación, como se ve en las reflexiones de Whitehead y de Bateson, pueda definir una hermenéutica que se origina, paradójicamente, en una ontología, o bien, en la imprescindible estructura relacional de la realidad y por tanto del conocimiento, como clave de lectura heurística.

Pero volvamos a la metáfora. Escribe Pacchioni que uno de los temas centrales de las nanotecnologías es el de la “posibilidad de agregar y disponer los átomos a nuestro placer para construir algo desde abajo, utilizando ladrillos mucho menos que microscópicos de modo simple y eficaz. Una especie de Lego que se construye a sí mismo, siguiendo las instrucciones precisas contenidas en la caja de envoltura”<sup>4</sup>.

La metáfora ofrece un modelo de comprensión que recoge algunos trazos esenciales del fenómeno, pero que no lo agota. Sin embargo, a diferencia de la explicación, digamos prosaica, y, a diferencia de cualquier paráfrasis, pone a disposición de nuestro pensamiento y de su actividad organizativa, un amplio espectro semántico, una vasta gama de significados, a los cuales puede acceder estableciendo nexos epistemológicos y conexiones lógicas inéditas o no previstas en el pensamiento común de la explicación. Se trata de una simulación inadecuada porque simplifica; pero la realidad es compleja, relacionada y trans-formativa, y como ella, lo son también los fenómenos en cuanto que están determinados por una especie de danza relacional, cambiante y evolutiva, donde los factores que la integran son legibles en planos diferentes. En este sentido trascienden la explicación científica, la cual no puede sino recoger solamente algunos aspectos, aun siendo éstos esenciales. Por tanto, creemos que las representaciones implicadas en los procesos de explicación de los fenómenos pueden beneficiarse del hecho de considerar un amplio espectro semántico,

---

[3] Cfr. A. Gramigna, *L'ontologia della differenza nella relazione tras-formativa*, in A. Gramigna (a cura di), *Semantica della differenza. La relazione formativa nell'alterità*, Roma, Aracne, 2005.

[4] G. Pacchioni, *Quanto è piccolo il mondo. Sorprese e speranze dalle nanotecnologie*, cit., p.11.

o bien de un espacio de significación que contemple, junto a los datos cuantitativos, las variables cualitativas.

Esto significa que las representaciones utilizadas en la lógica de la ciencia deben abrirse a la diferencia, a las recensiones e imágenes, instrumentos culturales, intelectuales y lingüísticos que las enriquezcan y que incentiven su creatividad; o bien, deben estar abiertas al espectro semántico más amplio que las tensiones metafóricas de los datos, números y gráficos puedan ejercitar. Pero, dado que la metáfora describe mientras alude, explica, deja intuir, y representa, aunque no de manera exhaustiva, será entonces más eficaz, en tanto que en las descripciones que elabora, deje amplios márgenes de posibilidad, es decir, deje ámbitos de significación abiertos en cuanto abandona ya sea a la explicación como a la previsión. Su sistema de evocación de la realidad será eficaz en la medida en que esté en grado de acoger lo imprevisto, es decir, de reconfigurarse frente al acontecer del fenómeno mismo, es decir, de reconfigurarse al contacto con las contingencias, con la especificidad de la experiencia; en definitiva, con tantas variables como las que los fenómenos nos presentan, aun permaneciendo fiel a la estructura del procedimiento que las sostiene. Utilizando una feliz expresión de Bachelard a propósito del método científico, podemos afirmar que el mejor método —y por tanto el pensamiento que lo sostiene— es aquel que aprende de la realidad que interpreta y describe, el que se reconfigura frente a su ineludible procesualidad, frente a la danza relacional que conecta el fenómeno sobre el que se indaga al ecosistema, entendiendo como unidad de sentido la relacionalidad interactiva y cambiante que une al sujeto con su ambiente. El sistema es constituido por un organismo frente a la naturaleza, porque es captado en el juego entre cambios y estabilidad, entre innovaciones y diferenciaciones.

Es por esto que la ciencia de última generación tiene necesidad de un lenguaje de amplio espectro narrativo, porque las variables, los ámbitos, los circuitos y sus infinitas combinaciones son el resultado, inevitablemente complejo, al que la evolución biológica nos ha llevado. Tiene necesidad también de ser consciente de que sus lenguajes poseen una componente narrativa y por tanto metafórica, que comprenden una parte importante y quizás esencial de lo real, pero que nunca son exhaustivos. Pensamos que esta exploración de los implícitos narrativos de las lógicas lingüísticas de la técnica y de la ciencia no va en detrimento de la precisión, sino que simplemente la contempla. A la luz de estas consideraciones, la enseñanza de Kuhn en torno a la transitoriedad de los paradigmas científicos y a la historicidad de los modelos que anuncian, resulta todavía más interesante, sobre todo cuando se valora la posibilidad de recuperar antiguas narraciones —tradiciones, costumbres, saberes— en el marco de nuevas gramáticas. Y por otra parte, ¿cómo negar que el extraordinario progreso tecnológico de la ciencia deje márgenes amplios de insatisfacción? Parece claro entonces que una competencia hermenéutica de las tensiones metafóricas de datos, números e informes científicos, puede ayudar, no a sustituir la huella tec-

nocrática o tecno-científica, sino a llenar algunas lagunas ofreciendo diferentes puntos de vista, así como una valiosa acción de clarificación epistemológica.

Por eso, sostenemos que el conocimiento tiene necesidad también de la estética<sup>5</sup>, en cuanto se sirve de la metáfora aún en los círculos de la ciencia llamada dura y que, por tanto, incluso considerando ineludible el criterio normativo de la ley científica, la ciencia no debe olvidar lo imprevisto<sup>6</sup>. El conocimiento es, en consecuencia, resultado de la presencia con frecuencia inesperada, de lo nuevo. Es interpretación de los fenómenos y no objetividad de los mismos; o bien, es el reconocimiento de que el fenómeno es un sistema de relaciones y, al mismo tiempo, se desenvuelve en un más amplio sistema de relaciones donde interactúa.

De ahí que pensemos que la ciencia puede y debe servirse también de una aproximación narrativa —en la acepción amplia que hemos tratado de describir—, o mejor dicho, de los recursos heurísticos que una competencia sobre las tensiones interpretativas, y por tanto metafóricas, de sus códigos, puede ofrecerle. Dicho brevemente, pensamos que el código científico, sus resultados, los modelos de pensamiento, sus representaciones, etc., deben estar disponibles para acoger aproximaciones plurales por sus contenidos, sus modelos, sus procedimientos y sus lenguajes; o sea, que deban aceptar la diferencia ahí donde se ve la conveniencia de hacer frente a los problemas, a lo extraordinario, a lo inédito. En fin, pensamos que la ciencia y sus interpretaciones deben ofrecer claves de lectura acerca de la multiplicidad del sujeto, de las culturas, Y de las mismas ciencias. Es justamente éste el desafío al que nos llama la nanotecnología, tanto por su naturaleza interdisciplinar como porque se trata de una disciplina que de inmediato se ha apropiado de términos, nociones y conceptos, de la física, de la biología y de la química.

Estas precisiones son importantes porque, como dice Bateson, la estructura epistemológica de nuestra reflexión tiene mucho que ver con las cuestiones que nos planteamos y los procedimientos que seguimos para encontrar respuestas, para construir las soluciones a los problemas y elaborar nuevas ideas. Condiciona, por tanto, los puntos de vista e influye en los procesos. Según Bateson, el conocimiento más rico del árbol comprende tanto al mito como a la botánica<sup>7</sup>. El conocimiento —y en consecuencia la ciencia— no se refiere sólo al reino acre-

---

[5] O sea, como dijimos antes, según la noción de Bateson, se ocuparía del estudio de los procesos a través de los cuales la belleza es creada y reconocida.

[6] Nos referimos implícitamente a lo que Morin sostiene acerca del valor formativo de un pensamiento complejo que puede acoger lo imprevisto. Cfr. E. Morin, *La mente bien ordenada: los desafíos del milenio*, Seix Barral, Barcelona, 2008; *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, Correo de la UNESCO, México, s/f.; E. Morin, E. R. Ciurana, R. Domingo Motta, *Educación en la era planetaria*, Gedisa, Madrid, 2005.

[7] G. Bateson y M. C. Bateson, *Angels Fear. Toward an Epistemology of the Sacred*, 1987.



ditado de la racionalidad, la normatividad regular y previsible<sup>8</sup>. No sin razón Vico hablaba en su *Scienza Nuova*<sup>9</sup>, de una “sabiduría poética” independiente de la reflexión, es decir, separada de la razón entendida como intelecto. Una sabiduría, fuente de emociones intensas, pero también, al mismo tiempo, creadora de “imágenes de verdad”; se trata de los “universales fantásticos” que supieron recoger los rasgos propios, los signos originales de los fenómenos, del mundo, de la vida misma, en su devenir. Cualquier conocimiento también tiene necesidad de la estética, o bien de aquel saber sensible que nos hace percibir la estructura relacional dentro de un fenómeno, entre los fenómenos mismos, y entre ellos y el sistema al que pertenecen. Por eso, el conocimiento requiere de la tensión meta-cognoscitiva de la metáfora. El conocimiento del mito, para Bateson, participa del mismo proceso mental que ha dado y da origen a la ciencia; además, las metáforas sobre las que ha sido tejida la mitología pueden representar una especie de “correlatos” a nuestros errores lingüísticos y epistemológicos; dicho brevemente, a aquellas derivaciones de la ciencia y de la tecnología que han estructurado el saber occidental en torno a una lamentable ausencia de sabiduría sistémica. De aquí, la importancia de “leer” dentro de los mitos contemporáneos, o bien, de recoger las tensiones “representativas” de las imágenes sociales de la ciencia, de saber desestructurar con su presunta neutralidad la indudable verdad y la adhesión de sus códigos a la realidad. Eso es tanto más verdadero hoy en cuanto que describir e imaginar el mundo en cuyo funcionamiento la materia y la energía a escala nanométrica se realiza, es para todos nosotros una empresa bastante ardua: “está muy lejos de nuestra experiencia cotidiana —escribe Gianfranco Pacchioni— la manera en la que los objetos más pequeños se mueven, se reúnen, se dividen. Muy diversos son los tiempos enormemente rápidos en los que devienen las cosas. Muy improbables, contrarias al sentido común, las leyes a las que obedecen estos fenómenos”<sup>10</sup>.

## Somos nuestra epistemología

Nuestra propuesta consiste en sacar a la superficie la trama especulativa que puede servir para esclarecer los procesos a través de los cuales se puede construir el saber científico-tecnológico, teniendo presente que los niveles y los procedimientos de la investigación están condicionados por las opiniones (que con frecuencia son sólo parcialmente conscientes) que el científico alimenta sobre el tipo de fenómeno que estudia. Lo que queremos trazar es una suerte de

[8] Para una amplia reflexión sobre este tema, véase S. Manghi, *La conoscenza ecologica*, Milano, Cortina, 2004.

[9] *La scienza nuova giusta l'edizione del 1744*, 2 voll., editados por F. Niccolini, Roma-Bari, Laterza, 1974; también N. Badaloni e P. Cristofolini, (eds.), *Opere filosofiche*, Firenze, Sansoni, 1971.

[10] G. Pacchioni, *Quanto è piccolo il mondo. Sorprese e speranze dalle nanotecnologie*, cit., p.9.



epistemología del pensamiento narrativo, una vez aclarado que el pensamiento científico se sirve de representaciones unidas por las narraciones. Nuestro intento surge de la exigencia por clarificar qué es lo que está implícito, cuáles las premisas de nuestra mirada, de nuestra indagación, porque el resultado de nuestro proceder tiene mucho que ver con aquello que está implícito en tales premisas. Nosotros somos nuestra epistemología –afirma Bateson–: lo que podemos percibir del yo es la metáfora que somos nosotros<sup>11</sup>. Ciertamente nos identificamos con lo que decimos de nosotros mismos, lo cual no puede agotar nuestra complejidad, sino que sólo da una representación. Estudiar esta representación nos puede aclarar los procesos a través de los cuales llegamos a “aquel” conocimiento de nosotros mismos. Del mismo modo, estudiar las representaciones de la técnica y de la ciencia nos puede ayudar a comprender la estructura de los razonamientos y procedimientos que han llevado a grandes descubrimientos y que también han abierto nuestro futuro a riesgos inquietantes, sobre todo cuando parece minar el equilibrio que rige las relaciones dinámicas de la vida sobre el planeta.

La naturaleza, por tanto, es percibida como una matriz total, lo que significa que cada organismo hace de sí mismo una imagen de la naturaleza bajo su limitada jurisdicción. La matriz es una epistemología de la recursividad, continúa Bateson, la tipología funcional de los circuitos internos que determinan el comportamiento (de un organismo) resulta ser un reflejo, un diagrama microcósmico, de la matriz total, es decir, de la naturaleza, en donde el microcosmos está inmerso y del que forma parte.

La metáfora es una figura retórica en la que una descripción pasa de un ámbito a otro que contiene, respecto del primero, uno o más criterios de semejanza. Pero, en este contexto, la metáfora amplía su significado más común porque se refiere a una procesualidad cognoscitiva y comunicativa vinculada, como consecuencia de su proceder, a cualquier forma de semejanza. Así, llega a asumir una dimensión estructural del saber, también del “científico”<sup>12</sup> que, igualmente se organiza en narraciones y relatos en cuanto que expresa y se construye a través de representaciones. Sobre esto, Bruner<sup>13</sup> afirma que los científicos utilizan toda suerte de apoyos, intuiciones, historias y metáforas para hacer que su modelo especulativo se adapte a la naturaleza, y aclara que el proceso de hacer

---

[11] G. Bateson, *Espíritu y naturaleza*, Amorrortu, Buenos Aires, 2006. Trad. del original inglés *Mind and Nature: A Necessary Unity*, New York, Dutton, 1979; Bateson G., *Pasos hacia una ecología de la mente*, Lumen, Madrid, 2004. Trad. del original inglés *A Sacred Unity. Steps to an Ecology of Mind*, San Francisco, Harper Collins, 1991..

[12] Las comillas pretenden expresar, quizás polémicamente, que no tiene sentido distinguir entre la ciencia “científica” y “humanista”; ambos sectores se sirven de hecho de narraciones y metáforas, aún en el lenguaje matemático. Por tanto, tal separación sólo tiene sentido si es instrumentalmente utilizada de manera transitoria para definir el discurso, y sin presuponer una especie de jerarquía implícita relativa al nivel de “cientificidad” de los distintos ámbitos del conocimiento.

[13] J. Bruner, *The culture of education*, Harvard University Press, 1996.

ciencia es narrativo. Consiste en producir hipótesis sobre la naturaleza, en verificarlas, corregirlas y poner orden en las ideas. También el aprendizaje de las teorías y de las nociones de la ciencia tiene necesidad de las narraciones y de las metáforas, desde el momento en que, como lo sugiere Bruner<sup>14</sup>, transformamos siempre nuestros intentos de comprensión científica en forma narrativa, o por decirlo así, de heurística narrativa. En fin, Blumenberg considera al *logos* y al *mythos* como dos discursos dotados de semejante dignidad, destinados a integrarse para acceder al conocimiento y a la legibilidad del mundo, en cuanto que su diferencia no es lógica, sino morfológica<sup>15</sup>. Más aún, la densidad reflexiva de la metáfora, lejos de sufrir cualquier daño, nace propiamente de la riqueza y la pluralidad de su semántica. La multitud de sus significados y de sus sentidos nos ayuda a elaborar trayectos más plásticos de significado acerca del mundo y nos predispone a ser más cautelosos en los procesos de crítica epistemológica.

Ciencia y tecnología representan el emblema de Occidente, marcan los confines de su identidad y participan de la auto-representación, pero ambas se identifican con los productos de la investigación, sin tomar en cuenta que entre estos, subyaciendo y a veces abiertamente, están aquellos mitos –como el de la innovación– que mucho tienen que ver con las epistemologías implícitas de los científicos, de los comités, y en fin, de los compradores. Es en tal *habitat* de significados que el desarrollo llega a ser sinónimo de tecnología, mientras que ésta, a su vez, se lee en términos de propiedad intelectual, y por tanto, como emblema de la modernización occidental.

El saber científico occidental, como tradicionalmente se ha venido estructurando durante siglos, ha privilegiado procedimientos de tipo cuantitativo –datos y estadísticas que se traducen en cifras– y un sendero lineal –orientado a individualizar la normatividad y en consecuencia la predictibilidad de los fenómenos– en base a ideas, teorías y presupuestos teóricos, pero ha experimentado también los saltos y “rupturas” epistemológicas respecto a las tradiciones. Un lenguaje que paradójicamente niega su naturaleza hermenéutica, que se sitúa aparentando la objetividad que fotografía a la realidad, niega también la extraordinaria creatividad de esas rupturas, de esos saltos que están en el origen de los “errores metodológicos”, y también de grandes descubrimientos científicos. Escribe R. Thom, en su *Apología del logos*: “cualquier taxonomía deriva de una hermenéutica, una actividad interpretativa del espíritu capaz de explicar las transformaciones procedentes de la dóxa”<sup>16</sup>.

Pero si es verdad que aún el lenguaje científico utiliza representaciones, que expresa hermenéuticas y que se organiza de acuerdo a una precisa gramática que estructura sus discursos, otra diferencia respecto al lenguaje

[14] Idem.

[15] H. Blumenberg, *Trabajo sobre el mito*, Paidós, Barcelona, 2003.

[16] R. Thom, *Apologie du logos*, Paris, Hachette, 1990, p. 631.

poético o literario, o de manera más general artístico, es que sus resultados han privilegiado las cosas con respecto a las relaciones. De ahí la relevancia de lo cuantitativo sobre lo cualitativo, y también del transcurso lineal respecto de otras organizaciones cognitivas. Según esta óptica, un error posible de la ciencia occidental consiste en su carácter dicotómico que tiende a separar al intelecto de las emociones, al sujeto de la sociedad y a la humanidad de la naturaleza, al objeto de estudio de su contexto y del mismo científico, como si entre los varios términos del problema no existieran relaciones que forzosamente son estructurales.

Desde el año 1600, la naturaleza es percibida como materia a la que se le interroga y transforma, sobre la base de un método que se llama científico en cuanto, a su vez, sigue determinadas leyes. Es así, es a través del método científico, que para Descartes el ser humano deviene *maître et possesseur du monde*<sup>17</sup>. De aquí, en fin, la relevancia de una nueva reflexión ética sobre la naturaleza de la relación ciencia y sociedad.

Al planteamiento cartesiano Bateson contraponía la ecología de las ideas, o sea el análisis de las relaciones entre el hombre y el sistema en el que vive, de la estructura que conecta a todos los seres vivientes al ambiente que tiene los rasgos evolutivos de su origen. La ecología de las ideas persigue la obtención de la *sabiduría sistémica*, o sea el conocimiento del sistema cibernético. Para conseguir esto es necesario reunir a la conciencia con el inconsciente, a la mente individual con la mente más amplia del ecosistema. Los medios para obtener esta conexión son numerosos, y se refieren a la actividad en la que se utilizan todos los niveles de la mente: al arte en todas sus formas variadas, a la religión, a la música, al contacto con la naturaleza, al amor. En esta concepción el individuo *en su* ambiente es la unidad de significado. Por tanto, éste es el trasfondo teórico de referencia para una nueva teoría educativa.

Mantenemos que para orientarnos en la abundancia de novedades tecnológicas que marcan nuestra cotidianeidad es importante comprender al mismo pensamiento. Escribe Whitehead: “La razón tiene la tarea de comprender y aclarar los símbolos de los que depende la humanidad. Un informe adecuado acerca de la mentalidad humana requiere una explicación de (i) cómo podemos conocer verazmente, (ii) cómo podemos errar, y (iii) cómo podemos distinguir críticamente la verdad del error”<sup>18</sup>.

Ahora bien, la hipótesis de la cual se origina nuestra reflexión es que nuestra época cultural ha exacerbado la tendencia antisistémica, determinista y tecnocrática que está en el origen de la ciencia moderna, a través de la frag-

[17] R. Descartes, *Discurso del método*, Espasa Calpe, México, 1982, trad. del original francés *Discours de la méthode* (1637).

[18] A. N. Whitehead, *El Simbolismo. Su significado, y efecto*, UNAM, México, 1969. Trad. del original inglés *Symbolism. Its Meaning and Effect*, 1929, London, Cambridge University Press, p. 8.

mentación superespecializada de un saber que cada vez más está sometido al imperio de un modelo único de pensamiento, de ciencia y tecnología. Un pensamiento que desde su origen, en los albores del 1600, se caracteriza por su esencia más procedimental que teleológica, un saber que realiza en sí mismo, en su propio progreso, el imperativo ético. De aquí la escasa responsabilidad de la ciencia contemporánea en cuanto a la adopción de sus objetivos, porque la deontología del científico expresa sus finalidades como buena ejecución, control, y correcta elaboración de los procedimientos. En fin, si estos procedimientos tienen un éxito económico, resultarán los que mayormente condicionarán la investigación científica. El asunto es hoy más que nunca problemático. Cada gran innovación nos plantea la cuestión de los límites éticos: ¿cuándo se debe detener? En qué medida debemos tener en cuenta nuestro deseo insaciable de experimentar, de nuestro sentido de poder frente a la naturaleza, de manipular, y en fin, ¿qué hacer cuando son un juego los mismos mecanismos de la creación, cuando se va a descomponer el orden natural?

Creemos poder afirmar que, como todos los sectores de la vida civil, la ciencia en Occidente está en gran parte vinculada al imperio de la economía; es una ciencia que, en general, produce tecnología para responder de manera atomística a los problemas globales que de esa manera son pensados como particulares, o sea, como “síntomas”. “La razón misma ha llegado a ser un simple accesorio en el aparato económico omnicomprendivo. Ella actúa como utensilio universal —escribían ya en 1947 Horkheimer y Adorno— en la fabricación de todos los otros, rígidamente funcional para su fin (...). Finalmente se realizó su antigua ambición de ser sólo el órgano de los fines”<sup>19</sup>. La ciencia, desde su origen, tiene necesidad de producir técnica porque su tensión es esencialmente pragmática.

La presunta libertad del individuo, lejos de llegar a ser libertad de elección, se configura cada vez más como opción de comprar y provoca, y al mismo tiempo es provocada, la comercialización de los bienes científicos y tecnológicos. A este propósito escribe Marcuse: “La tecnología provee una racionalización egregia de la no-libertad del hombre, y demuestra la imposibilidad ‘técnica’ de ser autónomos, de decidir personalmente la propia vida”<sup>20</sup>. Pensamos que el problema de la relación ciencia y sociedad en nuestro mundo consiste en el supuesto dominio de la tecnología, no sólo porque estamos convencidos

[19] M. Horkheimer, T. H. Adorno, *Dialéctica de la Ilustración*, Trotta, Madrid, 2006, Trad. del original alemán *Dialektik der Aufklärung. Philosophische Fragmente*, 1947, pp. 38-39.

[20] H. Marcuse, *El Hombre Unidimensional. Ensayo sobre la ideología de la sociedad industrial avanzada*, Ed. Joaquín Mortiz, México, 1968. Traducción del original inglés *One-Dimensional Man. Studies in the Ideology of Advanced Industrial Society*, Boston, Beacon Press, 1966, por Juan García Ponce.

de que este “dominio” sea una construcción de la mitología contemporánea, una representación mediante la cual la ciencia se ofrece a la opinión pública, sino sobre todo porque sostenemos que el problema consiste en la posibilidad, nada remota, de una sumisión de la ciencia y la tecnología a los intereses de los potentados de la economía. Por esto la necesidad de actuar de tal manera que los investigadores puedan elaborar un pensamiento, o bien una competencia, que los lleve a vigilar los procesos de construcción del saber más allá de la corrección de los procedimientos y de los métodos aplicados. Una competencia del sentido profundo y el destino de sus acciones, sobre el “por qué” y también sobre el “cómo”, sobre las relaciones que sus descubrimientos establecen en lo social, y también sobre las relaciones que están a la base de su misma heurística. Es éste el único modo de garantizarles una autonomía que los sitúe en las condiciones reales de expresar opciones de elección y en consecuencia de iniciar una posición ética. En breve, los científicos deberían ser los primeros en saber comprender e interpretar los productos que individualmente o en grupo inventan. El problema, como se ve, es delicadamente ético por sus consecuencias, pero estrechamente epistemológico por sus supuestos. La *forma mentis* que debemos educar debe contemplar tanto los aspectos de procedimiento como de fines. Por esto, una formación tecnocrática que luche por la adquisición veloz de los procesos pero que no encuentre tiempo para formar un pensamiento crítico, no es sólo inútil, sino que pone en riesgos incalculables a los individuos y a la sociedad. La ciencia, tanto en sus actividades de exploración como en sus construcciones tecnológicas, parece limitarse a los juicios de hecho para dejar de lado los juicios de valor. De ahí, el mito de la presunta neutralidad, aunque, en realidad, los juicios de hecho son ya juicios de valor, en la medida en que se decide no asumir el criterio de la responsabilidad sobre las consecuencias que generan sus investigaciones. Por otra parte, si la ciencia y la técnica contemporáneas representan el espacio conceptual y operativo privilegiado para dar forma al devenir, no podemos negar que su acción sobre la materia, sobre el hombre, sobre el planeta, sea determinante desde el perfil de la ética.

## **Conclusiones**

Para orientarse en este nuevo, maravilloso, y al mismo tiempo, inquietante *hábitat*, es necesario apoyarse en un concepto de conocimiento que contemple también los procesos y sus condiciones, a través de una actuación recursiva de contextualización. Un conocimiento que induzca a realizar actos y conocimientos de responsabilidad, porque vincula la acción al contexto, ve las concatenaciones y las consecuencias de los procesos, afina una estética —una actitud, una sensibilidad, una mirada...- relacional. Debemos emanciparnos de las fragmentaciones, de las super-especializaciones, de las aproximaciones unívocas y de los estilos monocordes que produce la tecnocracia científica. Este

saber ignora la ecología de las acciones humanas, está cegado por mitos que él mismo alienta, no puede producir consciencia epistemológica, no sabe confrontarse con la transitoriedad de los modelos y con la historicidad de la ciencia; huye de la reflexión ética<sup>21</sup>.

La escuela, las universidades, los centros y departamentos de investigación pueden aprovechar un concepto de conocimiento que provea, al mismo tiempo, de los procesos y sus condiciones, a través de la acción recursiva de contextualizaciones, como se señaló arriba. Tal conocimiento presupone una educación y una instrucción mucho más complejas y libres que las que podemos encontrar en el supermercado de la innovación contemporánea. Ella exige un pensamiento conectivo y saberes solidarios, capaces de leer y hacer frente a los problemas globales que incumben al común destino de la humanidad. Hoy más que nunca tenemos necesidad de descubrir y de asumir el principio de responsabilidad. Tenemos necesidad de un saber que se fundamente en la ética y que produzca juicios morales, que construya la relación entre conciencia intelectual y conciencia moral. Y es aquí que se inserta nuestra reflexión sobre la estética como vía formativa de la ética. El conocimiento que promueve la experiencia estética es etopoiético porque es vinculante, es decir, establece nexos de significación entre ámbitos y lenguajes tradicionalmente vistos como extraños. Es *logos* que establece nuevas relaciones dinámicas entre signos y significados. Es la ocasión para realizar aquellas rupturas epistemológicas señaladas por Bachelard que están en el origen de todos los más importantes descubrimientos e innovaciones científicos. A este propósito escribe Whitehead que “en cada simbolismo efectivo hay ciertos rasgos estéticos compartidos en común. El significado adquiere la emoción y el sentimiento directamente provocado por el símbolo. Esto constituye el fundamento del arte de la literatura, a saber que las emociones y los sentimientos provocados de modo directo por las palabras deben intensificar adecuadamente las emociones y sentimientos que surgen en nosotros por la contemplación del significado. Además, en el lenguaje hay una cierta vaguedad del simbolismo. Una palabra tiene una asociación simbólica con su propia historia, sus otros significados y con su posición general en la corriente literaria. Así, una palabra adquiere significación emotiva por su historia emocional en el pasado; y esto se transfiere simbólicamente a su significado en su uso presente. El mismo principio rige para todas las clases más artificiales de simbolismo humano”<sup>22</sup>. Y añade: “El simbolismo (...) es meramente una ejemplificación de que una unidad de experiencia surge de la confluencia de muchos componentes”<sup>23</sup>.

La razón requiere de las tensiones estéticas para no resultar unilateral, tiránica, instrumental, y para ocuparse de las relaciones más que de las cosas.

[21] Cfr. E. Morin, *Science avec conscience*, Seuil, Paris, 1990.

[22] A. N. Whitehead, *Simbolismo*, cit. pp. 66-67.

[23] Idem, p. 68.

La razón tecnocrática corre el riesgo de desaparecer en la investigación miope de lo inmediatamente útil, de la ganancia egoísta y de perder de vista, la “sagrada unidad de todas las cosas”, tal como Bateson<sup>24</sup> la define. La racionalidad instrumental<sup>25</sup>, o bien la razón que no toma en cuenta las relaciones, es antiética, como bien lo demostró Morin en el último volumen de sus estudios dedicados al método<sup>26</sup>. ¿Qué significa eso concretamente? Significa que tenemos necesidad de un lenguaje científico que metabolice los conocimientos, para ampliar sus estructuras, sus ecosistemas, sus instituciones, a la luz de una ecología de sus *transformaciones*. Es una ciencia etopoiética, porque los lazos que la sostienen en este proceso son lazos ‘solidarios’. Son actos de ‘*réliance*’, diría Morin, de relaciones de alianza, al mismo tiempo: “la crisis ética de nuestra época es al mismo tiempo crisis de la ‘*réliance*’ individuo/sociedad/especie. Es importante regenerar las fuentes de la ética: regenerar sus fuentes de responsabilidad-solidaridad significa al mismo tiempo regenerar el anillo de ‘*réliance*’ individuo-especie-sociedad en y con la regeneración de cada una de sus instancias”<sup>27</sup>.

Existe una mitología sobre la ciencia que una mayor sabiduría epistemológica, como una más clara percepción de la naturaleza metafórica de las representaciones científicas, podría descubrir y deconstruir. Mucha de tal mitología se basa sobre la supuesta neutralidad de la ciencia, de la investigación y de su intrínseca bondad: sus procedimientos y sus éxitos serían indudables. Nada podría ser más erróneo. Los productos de la ciencia contemporánea son cualquier cosa menos neutrales, son ideológicos, porque reflejan y, al mismo tiempo, participan en la construcción de una cierta visión del mundo, influyen los comportamientos, forjan epistemologías implícitas y también las epistemologías oficiales, y, en fin, producen una cosmovisión. Brevemente, en el mundo occidental la ciencia tiene el monopolio de la interpretación, orienta el cambio de la sociedad y por tanto determina o condiciona ampliamente los valores de la ética. Gobernar con conocimiento sus símbolos es el presupuesto de nuestra libertad y el fundamento de nuestra ética: “El arte de la sociedad libre –afirma Whitehead– consiste primero, en la conservación del código simbólico; y, en segundo término en la valiente revisión, para garantizar que el código sirva a esos propósitos que satisfacen una razón iluminada. Aquellas sociedades que no pueden combinar el respeto a sus símbolos con la libertad de revisión,

---

[24] La expresión es de G. Bateson.

[25] La “racionalidad instrumental” es una expresión muy común en el pensamiento de Bateson cuando critica la ausencia de “sabiduría sistémica” en la ciencia contemporánea.

[26] Morin E., *El Método 6. La ética*, Cátedra, Madrid, 2006. Trad. del original francés *La Méthode VI. L'éthique*, Paris, Editions du Seuil, 2005.

[27] E. Morin, *El Método 6. La ética*, cit. 15.



degenerarán en última instancia ya sea por la anarquía o por la lenta atrofia de una vida asfixiada por sombras inútiles”<sup>28</sup>.

Sostenemos que es indispensable una formación que valore la sensibilidad epistemológica a niveles diferentes de profundidad, de acuerdo a la edad y al papel que desempeña, tal como lo han evidenciado los resultados de las investigaciones citadas; hoy ya no es posible atender la desorientación en relación con la ciencia con una información capilar y divulgativa, como tampoco es posible pensar que la difusión de los descubrimientos científicos puedan poner remedio a ese analfabetismo científico que en su mayor parte resulta insuficiente. El conocimiento requiere una preparación de naturaleza epistemológica porque se refiere no tanto a la adquisición de información, sino a su elaboración, que es una cosa sofisticada y compleja, porque requiere de una capacidad para individualizar y establecer nexos entre personas y sectores de conocimiento, entre lenguajes y aproximaciones cognitivas, entre ámbitos diferentes del saber. Se requiere de un método y de creatividad, pero ante todo, se exige saber cómo funciona el pensamiento en los procesos de construcción del saber.

---

[28] A. N. Whitehead, *Simbolismo*, cit. p. 76.

## **Bibliografía**

- Bateson G. y M. C. Bateson, *Angels Fear. Toward an Epistemology of the Sacred*, 1987;
- Bellone E., *Galileo, Keplero e la nascita del metodo scientifico*, Gruppo Editoriale L'Espresso, Roma, 2012;
- Bellone E., *L'origine delle teorie*, Codice, Torino 2006;
- Bernecker S. and Dretske F. (eds.), *Knowledge. Readings in Contemporary Epistemology*, Oxford University Press, Oxford 2000;
- Bruner J., *The culture of education*, Harvard University Press, 1996;
- Bucchi M. y G. Pellegrini, *Annuario Scienza e Società 2011*, Bologna, Il Mulino 2011;
- Habermas J., *Wahrheit und Rechtfertigung. Philosophische Aufsätze*, Suhrkamp Verlag, Frankfurt am M. 1999;
- Handjaras L., *L'arte nel pensiero analitico*, Clinamen, Firenze 2005;
- Laudanna A-Voghera M. (a cura di), *Il linguaggio. Strutture linguistiche e processi cognitivi*, Laterza, Roma-Bari 2006;
- Marconi D., *Filosofia e scienza cognitiva*, Laterza, Roma-Bari 2001;
- Medina, M., *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*. Barcelona: Anthropos, 2000;
- Minazzi F. (a cura di), *L'oggettività della conoscenza scientifica*, F. Angeli, Milano 1996;
- Morin E., *La Méthode VI. L'étiqne*, Paris, Editions du Seuil, 2005 ;
- Morin E., *Science avec conscience*, Seuil, Paris, 1990;
- Nordmann A., *Was ist TechnoWissenschaft - Zum Wandel der Wissenschaftskultur am Beispiel von Nanoforschung und Bionik*. In: Torsten Rossmann, Cameron Tropea (Hg.): *Bionik: Aktuelle Forschungsergebnisse in Natur-, Ingenieur- Und Geisteswissenschaft*. Springer, 2005;
- Norris Ch., *Minding the Gap. Epistemology and Philosophy of Science in the Two Traditions*, University of Massachussets Press, 2000;
- Vassallo N., *Teoria della conoscenza*, Laterza, Roma-Bari 2003;
- Young J. O., *Art and Knowledge*, Routledge, London 2001.